



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07080815 A**(43) Date of publication of application: **28.03.95**

(51) Int. Cl. **B28B 3/02**
B22D 19/14
C22C 1/09
D01F 9/08

(21) Application number: **05248488**(22) Date of filing: **10.09.93**(71) Applicant: **TOSHIBA MONOFRAX CO LTD**

(72) Inventor: **FUJII MIKIYA**
TERADA HIROYUKI
FUJIGASAKI KIYOHARU

**(54) FIBER MOLDED PIECE FOR REINFORCED
 METAL AND PRODUCTION THEREOF**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a small molded piece of a high dimensional accuracy and a solid molded piece of a high strength and a high rate of voids.

CONSTITUTION: In a method for producing a fiber molded piece for a reinforced metal, a mixture containing one or more kinds of 0.01-3mm long inorganic short fibers selected out of aluminosilicate fibers, mullite whiskers, and aluminum borate whiskers and one

or more binders selected from a colloidal alumina, a colloidal silica, and a colloidal zirconium and having a water content of 5-25wt.% is pressure molded, thereafter being heated to be dewatered. A fiber molded piece for a reinforced metal is made of 0.01-3mm long inorganic short fibers similarly selected out of aluminosilicate fibers, mullite whiskers, and aluminum borate whiskers and binders similarly selected out of a colloidal alumina, a colloidal silica, and a colloidal zirconium and has a rate of voids of 60-95%.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-80815

(43) 公開日 平成7年(1995)3月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 8 B 3/02		S		
B 2 2 D 19/14		B		
C 2 2 C 1/09		G		
D 0 1 F 9/08		A		

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平5-248488	(71) 出願人	000221236 東芝モノフラックス株式会社 東京都中央区日本橋久松町四番四号 糸重ビル
(22) 出願日	平成5年(1993)9月10日	(72) 発明者	藤井 幹也 東京都中央区日本橋久松町4番4号 糸重ビル 東芝モノフラックス株式会社内
		(72) 発明者	寺田 浩之 東京都中央区日本橋久松町4番4号 糸重ビル 東芝モノフラックス株式会社内
		(72) 発明者	藤ヶ崎 清春 東京都中央区日本橋久松町4番4号 糸重ビル 東芝モノフラックス株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 田辺 徹

(54) 【発明の名称】 強化金属用繊維成形体およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 寸法精度の良い小さい成形体及び高強度で中実かつ空隙率の高い成形体を得る。

【構成】 長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスキー、硼酸アルミニウムウイスキーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材を含み、含水量が5～25重量%である混合物を加圧成形し、しかる後に加熱して脱水処理を行う強化金属用繊維成形体の製造方法。長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスキー、硼酸アルミニウムウイスキーから同様に選んだ無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから同様に選んだ結合材で形成され、空隙率が60～95%である強化金属用繊維成形体。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材を含み、含水量が5～25重量%である混合物を加圧成形し、しかる後に加熱して脱水処理を行うことを特徴とする強化金属用繊維成形体の製造方法。

【請求項2】 長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材で形成され、空隙率が60～95%であることを特徴とする強化金属用繊維成形体。

【請求項3】 無機質繊維として10～70重量%のムライトウイスカーと30～90重量%の硼酸アルミニウムウイスカーを用い、結合材としてコロイダルアルミナを用いたことを特徴とする請求項2に記載の強化金属用繊維成形体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、軽合金鋳物中に充填複合化して繊維強化金属をつくるのに最適な強化金属用繊維成形体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、無機質短繊維成形体の製造方法としては、真空吸引法が広く実施されてきた。真空吸引法は、多量の水に無機質短繊維と所要量の結合材を均一に分散させてスラリーとし、スラリーのなかに成形用金網型を沈め、金網型の内側からスラリーを吸引濾過して金網型の表面に繊維を積層させ、これを乾燥して成型体を得る方法である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、真空吸引法では、正確な寸法精度の小型成形体及び中実の成形体を作ることが困難であった。さらに、結合材は、水等の溶媒に溶かしたり分散させたりするため低濃度になってしまい、取り扱いに耐える十分な強度を有する成型体を得ることができなかった。

【0004】前述のような従来技術の問題点に鑑み、本発明は比較的小さい成型体を寸法精度良く大量に生産可能な強化金属用繊維成形体の製造方法を提供すること、さらに、中実かつ高強度であり、しかも空隙率の高い強化金属用繊維成型体を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本願第一発明は、長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから

選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材を含み、含水量が5～25重量%である混合物を加圧成形し、しかる後に加熱して脱水処理を行うことを特徴とする強化金属用繊維成形体の製造方法を要旨としている。

【0006】本願第二発明は、長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材で形成され、空隙率が60～95%であることを特徴とする強化金属用繊維成形体を要旨としている。

【0007】

【作用】無機質短繊維として用いる硼酸アルミニウムウイスカーは、プレス成形後に圧力を開放すると、大きく膨脹（スプリングバック）する特性を有している。その理由は、ウイスカーの引張強度が800kgf/m²、弾性率が40,000kgf/mm²と大きいのでプレスされてもウイスカーが折れないためである。

【0008】無機質短繊維として用いるムライトウイスカーは、プレス成形に際し、成形体の高密度が増大し空隙率が小さくなる傾向がある。その理由は、アスペクト比が硼酸アルミニウムウイスカーに比べ小さく、また、引張強度および弾性率が小さいのでプレスされた際にウイスカーが折れてアスペクト比がさらに小さくなるためである。

【0009】従って、これらの無機質短繊維を適宜に用いることによって本発明の課題が達成されるのである。

【0010】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を説明する。

【0011】本発明の強化金属用繊維成形体は、長さが0.01μm～3mmの無機質短繊維と結合剤で構成されている。無機質短繊維としては、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種を用いる。結合剤としては、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種を用いる。強化金属用繊維成形体の空隙率は、60～95%の範囲に設定される。

【0012】また、本発明の強化金属用繊維成形体の製造方法によれば、長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材を含む混合物を加圧成形することにより所望の形状の成形体を得る。このとき、前記混合物の含水量は、5～25重量%の範囲内に調整される。しかる後

に、成形体を加熱して脱水処理を行うことにより、強化金属用繊維成形体を製造するのである。

【0013】加圧成形によって成形体をつくることにより、金型とほぼ同寸法の中実体を得ることができる。また、加圧成形によれば、従来の真空吸引法に比べて高濃度の結合材を使用することができ、高強度の成形体を得ることができる。

【0014】無機質短繊維として用いるアルミノシリケート繊維は、30～60重量%の Al_2O_3 と、30～60重量%の SiO_2 と、他の成分0～25重量%から成る非晶質セラミツク繊維である。アルミノシリケート繊維は、一般に1200～1500℃でも耐熱性を有し、モース硬度が5～7の範囲で対摩耗性を示す。

【0015】無機質短繊維として用いるムライトウイスキーは、 $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2Al_2O_3 \cdot SiO_2$ の範囲で示される化学組成を有し、ムライトを主成分とした針状結晶である。また、アスペクト比は10以上である。

【0016】無機質短繊維として用いる硼酸アルミニウムウイスキーは、酸化アルミニウムと酸化硼素からなる化合物で、化学組成は $9Al_2O_3 / 2B_2O_3$ であって針状結晶を有する。

【0017】本発明に使用する前記無機質短繊維の長さは0.01～3mmがよい。繊維の長さが0.01mmすなわち10μmより短いと、成形体の密度が増大して空隙率が小さくなる。反対に、繊維の長さが3mmより*

*長いと、プレス型への充填性が悪くなる。

【0018】成形体の空隙率は60～95%が良い。空隙率が60%より小さいと、金属の充填性が悪くなる。反対に、空隙率が95%を超えると繊維強化金属の強度を十分に上げることができなくなる。

【0019】ムライトウイスキーと硼酸アルミニウムウイスキーとの混合比率は、ムライトウイスキーの比率が10～70重量%、より好ましくは20～50重量%となるようにする。硼酸アルミニウムウイスキーが90重量%を超えると、プレス成形後の圧力開放時に膨脹（スプリングバック）が大きくなり過ぎる。また、ムライトウイスキーが70重量%を超えると、嵩密度が増大して空隙率が小さくなりすぎる。

【0020】以下、実施例1～6について説明する。

【0021】ムライトウイスキー、硼酸アルミニウムウイスキーを所定の割合で調合し、攪拌機で均一になるまで混合し、これに所定のアルミナゾルを加えさらに数分間混合した。混合物をプレス成形機の金型に充填し、圧力50～100kgf/cm²でプレス成形した。乾燥機で乾燥した後、1200℃で3時間熱処理して実施例1～6の強化金属用繊維成形体を得た。そして実施例1～6の強化金属用繊維成形体の圧縮強度、空隙率を測定した。このようにして作製した混合物の配合割合および測定結果を表1に示す。

【0022】

【表1】

試 験 番 号	ムライトウイスキー (重量部)	硼酸アルミニウムウイスキー (重量部)	アルミナゾル10%液 (重量部)	空隙率 (%)	圧縮強度 (kgf/cm ²)
実施例1	0	100	15	90	4.6
実施例2	100	0	15	70	5.2
実施例3	100	100	30	75	10.4
実施例4	80	100	27	75	12.5
実施例5	0	100	15	75	8.9
実施例6	100	0	15	97	—

本発明の成形体への金属充填方法としては、一般に行われている鍛造、溶湯鍛造、低圧鑄造、ダイカスト法等を採用できる。ここで、充填する金属としては、アルミニウム、マグネシウム、銅、亜鉛、錫およびこれらを主成分とする合金等が使用できる。

【0023】繊維強化金属は、例えば各種機械のしゅう動部に用いて比強度や対摩耗性を向上させたり、軽量化を図るために利用できる。

【0024】

【発明の効果】請求項1、2に記載された本発明の強化金属用繊維成形体及びその製造方法によれば、比較的小さい成形体を寸法精度良く容易に生産でき、かつ、高強度で中実かつ空隙率の高い成形体を得ることができる。

【0025】また、請求項3に記載の成形体を適用することにより、従来の炭化珪素ウイスキーやアルミニウムファイバーを適用した繊維強化金属に比べて、摩耗特性が優れていて相手材に対する攻撃性が小さい繊維強化金属を得ることができる。

【手続補正書】

【提出日】平成5年10月29日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 強化金属用繊維成形体およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材を含み、含水量が5～25重量%である混合物を加圧成形し、しかる後に加熱して脱水処理を行うことを特徴とする強化金属用繊維成形体の製造方法。

【請求項2】 長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材で形成され、空隙率が60～95%であることを特徴とする強化金属用繊維成形体。

【請求項3】 無機質繊維として10～70重量%のムライトウイスカーと30～90重量%の硼酸アルミニウムウイスカーを用い、結合材としてコロイダルアルミナを用いたことを特徴とする請求項2に記載の強化金属用繊維成形体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、軽合金铸件中に充填複合化して繊維強化金属をつくるのに最適な強化金属用繊維成形体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、無機質短繊維成形体の製造方法としては、真空吸引法が広く実施されてきた。真空吸引法は、多量の水に無機質短繊維と所要量の結合材を均一に分散させてスラリーとし、スラリーのなかに成形用金網型を沈め、金網型の内側からスラリーを吸引濾過して金網型の表面に繊維を積層させ、これを乾燥して成形体を得る方法である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、真空吸引法では、正確な寸法精度の小型成形体及び中実の前形体を作ることが困難であった。さらに、結合材は、水等の溶媒に溶かしたり分散させたりするため低濃度になってしまい、取り扱いに耐える十分な強度を有する成形体

を得ることができなかった。

【0004】前述のような従来技術の問題点に鑑み、本発明は比較的小さい成形体を寸法精度良く大量に生産可能な強化金属用繊維成形体の製造方法を提供すること、さらに、中実かつ高強度であり、しかも空隙率の高い強化金属用繊維成形体を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本願第一発明は、長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材を含み、含水量が5～25重量%である混合物を加圧成形し、しかる後に加熱して脱水処理を行うことを特徴とする強化金属用繊維成形体の製造方法を要旨としている。

【0006】本願第二発明は、長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材で形成され、空隙率が60～95%であることを特徴とする強化金属用繊維成形体を要旨としている。

【0007】

【作用】無機質短繊維として用いる硼酸アルミニウムウイスカーは、プレス成形後に圧力を開放すると、大きく膨脹（スプリングバック）する特性を有している。その理由は、ウイスカーの引張強度が800kgf/mm²、弾性率が40,000kgf/mm²と大きいのでプレスされてもウイスカーが折れないためである。

【0008】無機質短繊維として用いるムライトウイスカーは、プレス成形に際し、成形体の嵩密度が増大し空隙率が小さくなる傾向がある。その理由は、アスペクト比が硼酸アルミニウムウイスカーに比べ小さく、また、引張強度および弾性率が小さいのでプレスされた際にウイスカーが折れてアスペクト比がさらに小さくなるためである。

【0009】従って、これらの無機質短繊維を適宜に用いることによって本発明の課題が達成されるのである。

【0010】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例を説明する。

【0011】本発明の強化金属用繊維成形体は、長さが0.01～3mmの無機質短繊維と結合剤で構成されている。無機質短繊維としては、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種を用いる。結合剤としては、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種を用いる。強化金

属用繊維成形体の空隙率は、60～95%の範囲に設定される。

【0012】また、本発明の強化金属用繊維成形体の製造方法によれば、長さが0.01～3mmであって、アルミノシリケート繊維、ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーから選んだ一種または二種以上の無機質短繊維と、コロイダルアルミナ、コロイダルシリカ、コロイダルジルコニウムから選んだ一種または二種以上の結合材を含む混合物を加圧成形することにより所望の形状の成形体を得る。このとき、前記混合物の含水量は、5～25重量%の範囲内に調整される。しかる後に、成形体を加熱して脱水処理を行うことにより、強化金属用繊維成形体を製造するのである。

【0013】加圧成形によって成形体をつくることにより、金型とはほぼ同寸法の中実体を得ることができる。また、加圧成形によれば、従来の真空吸引法に比べて高濃度の結合材を使用することができ、高強度の成形体を得ることができる。

【0014】無機質短繊維として用いるアルミノシリケート繊維は、30～60重量%の Al_2O_3 と、30～60重量%の SiO_2 と、他の成分0～25重量%から成る非晶質セラミックス繊維である。アルミノシリケート繊維は、一般に1200～1500℃でも耐熱性を有し、モース硬度が5～7の範囲で対摩耗性を示す。

【0015】無機質短繊維として用いるムライトウイスカーは、 $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \sim 2Al_2O_3 \cdot SiO_2$ の範囲で示される化学組成を有し、ムライトを主成分とした針状結晶である。また、アスペクト比は10以上である。

【0016】無機質短繊維として用いる硼酸アルミニウムウイスカーは、酸化アルミニウムと酸化硼素からなる化合物で、化学組成は $9Al_2O_3 \cdot 2B_2O_3$ であって

＊て針状結晶を有する。

【0017】本発明に使用する前記無機質短繊維の長さは0.01～3mmがよい。繊維の長さが0.01mmすなわち10μmより短いと、成形体の密度が増大して空隙率が小さくなる。反対に、繊維の長さが3mmより長いと、プレス型への充填性が悪くなる。

【0018】成形体の空隙率は60～95%が良い。空隙率が60%より小さいと、金属の充填性が悪くなる。反対に、空隙率が95%を超えると繊維強化金属の強度を十分に上げることができなくなる。

【0019】ムライトウイスカーと硼酸アルミニウムウイスカーとの混合比率は、ムライトウイスカーの比率が10～70重量%、より好ましくは20～50重量%となるようにする。硼酸アルミニウムウイスカーが90重量%を超えると、プレス成形後の圧力開放時に膨脹（スプリングバック）が大きくなり過ぎる。また、ムライトウイスカーが70重量%を超えると、高密度が増大して空隙率が小さくなりすぎる。

【0020】以下、実施例1～6について説明する。

【0021】ムライトウイスカー、硼酸アルミニウムウイスカーを所定の割合で調合し、攪拌機で均一になるまで混合し、これに所定のアルミナゾルを加えさらに数分間混合した。混合物をプレス成形機の金型に充填し、圧力50～100kgf/cm²でプレス成形した。乾燥機で乾燥した後、1200℃で3時間熱処理して実施例1～6の強化金属用繊維成形体を得た。そして実施例1～6の強化金属用繊維成形体の圧縮強度、空隙率を測定した。このようにして作製した混合物の配合割合および測定結果を表1に示す。

【0022】

【表1】

試 験 番 号	ムライトウイスカー (重量部)	硼酸アルミニウムウイスカー (重量部)	アルミナゾル10% (重量部)	空隙率 (%)	圧縮強度 (kgf/cm ²)
実施例1	0	100	15	90	4.6
実施例2	100	0	15	70	5.2
実施例3	100	100	30	75	10.4
実施例4	80	100	27	75	12.5
実施例5	0	100	15	75	8.9
実施例6	100	0	15	97	—

本発明の成形体への金属充填方法としては、一般に行われている溶湯鍛造、低圧鋳造、ダイカスト法等を採用できる。ここで、充填する金属としては、アルミニウム、

マグネシウム、銅、亜鉛、錫およびこれらを主成分とする合金等が使用できる。

【0023】繊維強化金属は、例えば各種機械のしゅう

動部に用いて比強度や対摩耗性を向上させたり、軽量化を図るために利用できる。

【0024】

【発明の効果】請求項1、2に記載された本発明の強化金属用繊維成形体及びその製造方法によれば、比較的小さい成形体を寸法精度良く容易に生産でき、かつ、高強

度で中実かつ空隙率の高い成形体を得ることができる。

【0025】また、請求項3に記載の成形体を適用することにより、従来の炭化珪素ウイスキーやアルミニウムファイバーを適用した繊維強化金属に比べて、摩耗特性が優れていて相手材に対する攻撃性が小さい繊維強化金属を得ることができる。